


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
 ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
 образования
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф. _____
 (должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев _____
 (инициалы, фамилия)

 (подпись)
 «10» марта 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация проектирования микропроцессорных систем»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.01 (02)
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Мультимедийные приложения со сложными пользовательскими интерфейсами (виртуальная и дополненная реальность)
Форма обучения	очная


Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)


доц., к.т.н. _____ 10 марта 2022 г _____
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)


Программа одобрена на заседании кафедры № 44
 от «10» марта 2022 г., протокол № 7-21/22


Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф. _____ 10 марта 2022 г _____
 (уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)


Ответственный за ОП ВО 09.04.01(02)

доц., к.т.н., доц. _____ 10 марта 2022 г _____
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)


Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц. _____ 10 марта 2022 г _____
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)


Аннотация

Дисциплина «Автоматизация проектирования микропроцессорных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Мультимедийные приложения со сложными пользовательскими интерфейсами (виртуальная и дополненная реальности)». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен проектировать сложные графические пользовательские интерфейсы (виртуальная и дополненная реальность)»

ПК-2 «Способен руководить проектированием ИР (мультимедийных приложений)»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой и проектированием микропроцессорных систем и систем управления в графических средах программирования на базе промышленных программируемых логических контроллеров (учитывая особенности цифрового управления процессом, дискретизацию аналоговых сигналов, цифровые коммуникации в управлении процессами, программирование систем реального времени, системную интеграцию) и обеспечением работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением современных аппаратно-программных средств автоматизированного проектирования микропроцессорных систем различного назначения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами необходимых знаний и навыков по составу, возможностям и технологии применения аппаратно-программных средств автоматизированного проектирования микропроцессорных систем различного назначения.

Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен проектировать сложные графические пользовательские интерфейсы (виртуальная и дополненная реальность)	ПК-1.У.1 уметь составлять проектную документацию; формировать перечень задач юзабилити-исследования; прототипировать графические пользовательские интерфейсы; разрабатывать требования и архитектуру приложений на базе систем цифровых реальностей, выбирать технологии и инструменты их реализации
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен руководить проектированием ИР (мультимедийных приложений)	ПК-2.3.1 знать принципы построения архитектуры ИР; методологии и средства проектирования мультимедийных и интерактивных приложений, современные программные и аппаратные средства их реализации ПК-2.В.1 владеть согласованием архитектуры ИР с заинтересованными сторонами; оценкой качества проектирования ИР; навыками разработки мультимедийных и интерактивных приложений с использованием современных аппаратных и программных средств

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «вычислительные системы»
- «цифровые системы автоматизации и управления»,
- «состояние и перспективы развития микропроцессорных систем».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при подготовке выпускных квалификационных работ.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	72	72
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Автоматизация логического проектирования микропроцессорных систем (МПС)	2		2		8
Раздел 2. Методы логического моделирования МПС	3		3		10
Раздел 3. Алгоритмы топологического моделирования МПС	3		3		12
Раздел 4. Способы генерации тестовых последовательностей. Тестопригодное проектирование	3		3		15
Раздел 5. Программируемые логические контроллеры	3		3		15
Раздел 6. Интеллектуальные модули ввода/вывода	3		3		14
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Тема 1.1. Синхронные и асинхронные модели цифровых устройств. Методы анализа схем.</p> <p>Тема 1.2. Структура программ моделирования: методы интерпретации и компиляции, Зейделя с ранжированием элементов, принцип событийного моделирования. Значность и обработка сигналов при моделировании. Параллельное моделирование и моделирование неисправностей.</p> <p>Тема 1.3. Аппаратные ускорители - новый инструмент логического моделирования. Структурная организация аппаратных ускорителей, базовые конфигурации.</p> <p>Тема 1.4. Языки регистровых передач и их трансляция. Моделирование описаний на языках регистровых передач. Языки микропрограммирования и методы моделирования микропрограмм.</p>
2	<p>Тема 2.1. Аппаратные ускорители - новый инструмент логического моделирования. Структурная организация аппаратных ускорителей, базовые конфигурации.</p> <p>Тема 2.2. Языки регистровых передач и их трансляция. Моделирование описаний на языках регистровых передач. Языки микропрограммирования и методы моделирования микропрограмм.</p>
3	<p>Тема 3.1. Модели коммутационных схем и монтажного пространства для регулярных и нерегулярных структур. Графотеоретические модели описания схем.</p> <p>Тема 3.2. Классификация алгоритмов компоновки и критерии разбиения схем. Последовательный алгоритм компоновки по связности и его модификации. Итерационные алгоритмы улучшения компоновки. Компоновка СБИС с малым числом выводов.</p> <p>Тема 3.3. Математические модели задач размещения элементов. Конструктивные алгоритмы начального размещения. Специальные задачи размещения элементов.</p> <p>Тема 3.4. Алгоритмические методы трассировки соединений. Построение деревьев печатных соединений. Критерий Понтрягина-Куратовского. Волновой алгоритм и его модификации. Алгоритм слежения за целью и его программная реализация. Трассировочные машины.</p>
4	<p>Тема 4.1. Модели неисправностей и задачи обнаружения. Алгоритмические способы синтеза тестов.</p> <p>Тема 4.2. D-алгоритм Рота. Моделирование неисправностей. Применение программ моделирования при генерации тестов.</p> <p>Тема 4.3. Проектирование легко тестируемых схем. Методы встроенного тестирования.</p>
5	<p>Тема 5.1. Модели, применяемые в управлении. Типы моделей. Основы моделирования динамических систем. Непрерывные и дискретные модели динамических систем. Управляемость и наблюдаемость.</p> <p>Тема 5.2. Алгоритм работы и изолирующие барьеры в ПЛК. Базовая структура ПЛК Понятия «приемник» и «источник». Транзисторные и релейные выходы в ПЛК.</p> <p>Тема 5.3 Семейство языков МЭК. Компоненты стандарта IEC 61131. Основы</p>

	<p>графического программирования. Язык функциональных блоков. Язык релейной логики.</p> <p>Тема 5.4. Основы языка релейной логики. Базовые понятия. Релейная технология в управлении процессами.</p> <p>Тема 5.5. Графические среды разработки прикладных программ для ПЛК. Система программирования и исполнения CODESYS и технология ISaGRAF.</p>
6	<p>Тема 6.1. Интеллектуальные модули ввода/вывода I-7000. Структурная схема модулей. Настройка конфигурации модуля для работы в сети.</p> <p>Тема 6.2. Система команд модулей I/O. Режимы работы двойного сторожевого таймера.</p> <p>Тема 6.3. Промышленный программируемый контроллер ICP DAS. Структура базового контроллера I-7188.</p> <p>Тема 6.4. Инструментальная среда разработки SoftLOGIC GOOD HELP. Создание программы для контроллера на языке FBD. Режимы отладки программ. Настройки параметров для режимов отладки, тестирования и записи программы в контроллер. Среда разработки ЧМИ. Настройки COM сервера.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Выбор аппаратных средств и разработка электрической схемы системы управления на логических модулях LOGO!.	2		5
2	Исследование базовых и специальных функций в среде графического программирования LOGO!Soft Comfort.	3		5
3	Вычисления времени рабочего цикла ПЛК в программе управления	3		5
4	Проектирование специальной функции UDF в среде LOGO!Soft Comfort V7	3		5
5	Разработка и отладка программы системы управления на языке FBD для ПЛК "ROBO-3140".	3		6

6	Создание элементов ЧМИ и таблицы внешнего доступа в среде Good Help	3		6
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004(075) У27	Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2007. – 782 с.	74
621.396 3-59	Зиатдинов С. И. Схемотехника телекоммуникационных устройств [Текст] : учебник / С. И. Зиатдинов, Т. А. Суетина, Н. В. Поваренкин. - М. : Академия, 2013. - 368 с.	50
681.3	Калабеков Б. А. Цифровые устройства и	

К 17	микропроцессорные системы [Текст] : учебник для средних специальных учебных заведений связи / Б. А.Калабеков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2005. - 336 с.	36
004.3(075) Н 42	Неделин П. Н. Основы микропроцессорной техники [Текст] : учебное пособие / П. Н. Неделин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 63 с.	64

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://mexalib.com/view/2880	Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. 2004
http://freecomputerbooks.com/Automating-Manufacturing-Systems-with-PLCs.html	Hugh Jack Automating Manufacturing Systems with PLCs September 12, 2010
http://www.razym.ru/79485-programmiruemye-kontrollery-rukovodstvo-dlya.html	Э. Парр - Программируемые контроллеры: руководство для инженера. 2007

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	32-04
2	Специализированная лаборатория «Лаборатория промышленных микропроцессорных технологий»	22-13

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Тест

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Перспективы развития, NP- полные задачи и этапы проектирования ЭВМ.	ПК-1.У.1
2	Алгоритмы топологического проектирования. Сравнительный анализ.	ПК-2.3.1
3	Модели коммутационных схем: ГКС, ГЭК, ВГС и списковые структуры	ПК-2.3.1
4	Алгоритмы компоновки. Классификация, сравнительный анализ, критерии	ПК-2.В.1
5	Последовательный алгоритм компоновки элементов по связности	ПК-2.В.1
6	Критерии и алгоритмы их вычисления	ПК-2.В.1
7	Параллельные и итерационные алгоритмы	ПК-2.В.1
8	Эвристические процедуры к компоновки элементов	ПК-2.В.1
9	Задача размещения элементов и алгоритм решения	ПК-2.В.1
10	Этапы венгерского алгоритма	ПК-2.В.1
11	Алгоритмы трассировки, классификация, деревья, критерии	ПК-2.В.1
12	Волновые алгоритмы трассировки	ПК-2.В.1
13	Алгоритм слежения за целью. Схема алгоритма	ПК-2.В.1
14	Структура программ по методу интерпретации и компиляции	ПК-2.В.1
15	Пример моделирования схемы	ПК-2.3.1
16	Моделирование схем. Методы описания схем	ПК-2.3.1
17	Метод Зейделя и ранжирование элементов	ПК-2.3.1
18	Параллельное и событийное моделирование схем	ПК-2.3.1
19	Аппаратные ускорители для событийного моделирования	ПК-1.У.1
20	Автоматизированная система контроля с общей шиной	ПК-2.В.1
21	Канальная система автоматизированного контроля	ПК-2.В.1
22	Основы тестопригодного проектирования БИС	ПК-2.В.1
23	Системы автоматизированного проектирования	ПК-2.3.1
24	Архитектура промышленного контроллера I-7188	ПК-2.3.1
25	Промышленный внедряемый контроллер ROBO-3140	ПК-2.3.1
26	Состав и назначение программ Good Help	ПК-2.3.1
27	Примеры промышленных сетей на базе семейства I-7000	ПК-2.3.1
28	Программирование виртуальных и физических I/O в FBD	ПК-2.3.1
29	Построение промышленной сети на базе LOGO для подключения трех устройств МЭО-16	ПК-1.У.1
30	Построение промышленной сети на базе LOGO для подключения двух устройств МЭО-16 и одного Hefele	ПК-1.У.1
31	Семейства контроллеров PLC фирм Siemens и Kooyo	ПК-1.У.1

32	Система программирования контроллеров IsaGRAF	ПК-1.У.1
33	Программирование ПЛК в CoDeSys	ПК-1.У.1
34	Стандарт промышленной сети CAN	ПК-2.3.1
35	PLC для систем автоматизации зданий	ПК-2.3.1
36	Системы автоматизации зданий на базе сети BACnet	ПК-1.У.1
37	Протокол домашней автоматизации X10 и его модификации	ПК-1.У.1
38	Интерфейсы и протоколы в сетях PLC	ПК-2.3.1
39	SCADA-системы и базовые функции	ПК-1.У.1
40	Стандарт взаимодействия программных компонентов OLE (OPC)	ПК-1.У.1
41	Интерфейсы последовательной передачи данных: RS 232, RS 422, RS 485.	ПК-2.3.1
42	Основы языка релейной логики (RLL).	ПК-2.3.1
43	SPD технология и PLC	ПК-2.3.1
44	Однопроводной интерфейс 1-Wire и схемы i-Button	ПК-2.3.1
45	Схема организации сети с интерфейсом 1-Wire	ПК-2.3.1
46	Технология LON (сеть локального управления) и структура процессора Neuron	ПК-2.3.1
47	Виртуальные технологии и приборы – среда программирования LabVIEW	ПК-2.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	К какому классу языка программирования ПЛК FBD и RLL? А) К классу универсальных языков; В) К классу промышленных; С) К классу технологических; Д) К классу графических.	ПК-2.3.1
2	Что представляет собой программа на языке FBD? А) Схему алгоритма; В) Древоподобную структуру; С) Коммутационную схему	ПК-2.3.1
3	Питающие напряжения для интеллектуальных реле LOGO. А) 110/230 V AC/DC; В) 12/24 V AC/DC;	ПК-2.В.1

	С) 110/230 V AC/DC, 12/24 V AC/DC; Д) 10 – 30 V AC	
4	Коммутационная схема состоит из А) Соединительных элементов, блоков и связей; В) Входов, выходов, логических элементов; С) Триггеров, счетчиков, текстовых сообщений	ПК-2.В.1
5	Питающие напряжения для элементов серии I-7000 А) 230 V AC/DC; В) 12/24 V AC/DC; С) 10 – 30 V DC	ПК-2.В.1
6	Сеть на микросхемах iButton является А) Двухпроводной; В) Однопроводной; С) Интегрированной	ПК-2.3.1
7	Для подключения устройства МЭО-16 к LOGO необходимо.... А) 4 DI и 2DO; В) 2 DI и 2DO; С) 4 DI и 1DO	ПК-1.У.1
8	Для подключения устройства Hefele к LOGO необходимо.... А) 1 DI и 4DO; В) 2 DI и 2DO; С) 4 DI и 1DO	ПК-1.У.1
9	Алгоритм работы ПЛК относится к классу... А) Параллельных; В) Последовательных; С) Циклических	ПК-1.У.1
10	Какие сети используют сетевое питающее напряжение? А) С использованием протокола X10; В) На базе протокола LAN; С) На базе протокола KNX	ПК-1.У.1
11	Программа на языке FBD выполняется ... А) Справа налево и сверху вниз; В) Слева направо и снизу-вверх; С) Слева направо и сверху вниз; Д) Последовательно	ПК-1.У.1
12	В программе edchart.exe пакета Good Help имеется ... А) Один режим эмуляции; В) Два режима эмуляции; С) Три режима эмуляции	ПК-1.У.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание аппаратных и программных средств, методов и алгоритмов, применяемых для решения задач по разработке цифровых систем автоматизации и управления реальными технологическими процессами
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.
- Лекционный материал сопровождаться демонстрацией образцов промышленных ПЛК.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, таблицу входных/выходных сигналов проектируемой системы управления с привязкой к реальному ПЛК, структурную схему с учетом типа заданных схем технологических устройств и типов выходов ПЛК, распечатку программы управления для контроллера.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

В электронных ресурсах ГУАП представлены методические указания к выполнению лабораторных работ: Елизаров В.Н., Долидзе А.Н. «Цифровые системы автоматизации и управления». Часть 1, 2019; Елизаров В.Н., Долидзе А.Н. «Цифровые системы автоматизации и управления». Часть 2, 2020.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В середине семестра проводится текущий контроль успеваемости, где каждому студенту в выделенное время на лекционных занятиях предоставляется для решения тестовая задача, которую студент должен решить в течение 20 минут.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой